

«Крест» слышит биение солнца

Сибирский солнечный радиотелескоп поражает воображение каждого, кто впервые видит его. Иркутские солнечники привозят сюда гостей региона, руководителей науки, российских и иностранных журналистов. На фоне снежных вершин Саянских гор, в таёжном урочище расположился уникальный инструмент — идеально ровные ряды тарелок параболических антенн в виде пересекающихся прямых, которые уходят за горизонт на расстояние 625х625 метров! Вот почему астрофизики называют этот инструмент коротко — «крест».



Под равномерный стрёкот шаговых двигателей (такие применяются в космической технике) зеркала 256 антенн синхронно «идут» за Солнцем, фиксируя его состояние в течение светового дня. Каждая антенна соединена сложной системой волноводов и кабелей, которые по подземным тоннелям передают информацию на центральный пульт обсерватории. Здесь специалисты и умные приборы видят и изучают изображение Солнца, наблюдают за изменениями, происходящими на нём, «слушают его пульс» и пытаются понять механизмы поведения Светила.

Человек, впервые видящий «крест», невольно задаётся вопросами: кто смог построить в сибирской глуши такое сложное сооружение, как создавали детали и как, в конце концов, доставили сюда? И слышит ответ: всё это — дело рук молодых иркутских астрофизиков. Не случайно их труд, энтузиазм пытался отразить режиссёр художественного фильма «Солнечный ветер». Именно эти телескопы украшали его кадры. В России нет подобных инструментов, а проектировщики тех, что строили в других странах, не раз обращались за советом к иркутским учёным.

О том, как радиотелескоп живёт сегодня, какого рода данные на нём получают и о перспективах этого уникального инструмента рассказал на заседании Президиума ИЦ СО РАН заместитель директора Института солнечно-земной физики, профессор, доктор физико-математических наук Александр Тимофеевич Алтынцев.

Идея создания радиотелескопа родилась

в 1962 году, когда иркутским энтузиастам-астрофизикам было немногим за 25 лет, а главному создателю Геннадию Смолькову — двадцать шесть. Они изучили отечественный и международный опыт. И пришли к выводу, что все, что создано в мире... не отвечает требованиям времени. И разработали принципиально новый проект. Дерзости молодых учёных из Сибири подивились, но к предложению отнеслись внимательно. Целый день продержал Смольков в своем кабинете председатель Сибирского отделения АН СССР академик М.А. Лаврентьев, вникая в замысел проекта, и поддержал смелую инициативу.

В 1972 году появились первые антенны, в 1976-м началось строительство. Первые наблюдения за Солнцем на одномерной линейке антенн провели уже в 1981 году. А в 1996-м (в годы всеобщей разрухи и безденежья) — начались двухмерные наблюдения. Иметь такую сложную и объёмную машину, да ещё в сотнях километров от города — большая проблема. Денег нет, многие инженеры уволились. Как надо быть преданным делу, чтобы суметь всё это сохранить! Да ещё развивать уникальный инструмент в соответствии с современными требованиями (а иначе он бы просто умер)! Такой подвиг особой меркой надо оценивать. В 1998 группу иркутских учёных во главе с д.ф.-м.н. Г.Я. Смольковым наградили Государственной премией!

В 2003 году началась модернизация комплекса управления антеннами на новой элементной базе. В 2005-м появился спутниковый интернет, что было принципиально важ-

но — для того, чтобы изучать события на Солнце, нужно в реальном времени получать данные и иметь возможность передавать их по спутниковой связи. С 2006 года астрофизики стали работать в международной глобальной сети Callisto. А в 2005—2010 гг. началось создание нового инструмента, а затем и его совершенствование. Принципиальная новизна состояла в том, что появился целый ряд новых приборов, позволяющих одновременно измерять различные частоты в широком диапазоне с хорошим качеством. В 2009—2011 гг. был создан цифровой спектрополяриметр диапазона 2—24 ГГц для измерений микроволнового спектра излучения солнечных вспышек. Достигнутые характеристики были выше, чем у существующих аналогичных инструментов на российских и зарубежных обсерваториях. К 2015 году по контракту с Институтом прикладной геофизики будет создан новый 96-антенный многоволновой радиогелиограф. А дальше речь идёт о мегапроекте «Национальный гелиогеофизический комплекс РАН», который уже давно лежит в кабинетах правительства. Одобрен, поддержан, а денег у министерств нет.

Полученные данные мы выставляем ежедневно в Интернете, даем изображение Солнца в интенсивности и круговой поляризации, — рассказывает Александр Тимофеевич. — На самом деле, получаем такие изображения каждые две-три минуты, и они хранятся на дисках. Вычисляем температуру какой-то конкретной активной области на Солнце, скажем, между ними эффективная температура на нашей частоте около 16 тыс. градусов, а у видимой поверхности Солнца — около 6 тысяч. По пространственной структуре микроволнового излучения активной области можно предсказывать за несколько суток появление солнечных вспышек.

В настоящее время приборный радиотелескоп работает в Японии, он также даёт изображение полного диска нашего светила. Но поскольку мы наблюдаем на значительно отличающихся частотах, то не конкурируем, а дополняем друг друга. Уникальность нашего инструмента в рекордной скважности измерений в одномерном режиме — через каждые 14 мс мы получаем скан радиояркости полного диска Солнца.

В отделе развиты технологии расчёта силовых линий магнитного поля, что позволяет выделить области рождения высокоскоростного солнечного ветра, которое возмущает атмосферу Земли. При измерениях на нескольких частотах мы получаем информацию об областях энерговыделения, следим за движением пучков ускоренных частиц по корональной плазме. Наблюдения компакт-

ных короткоживущих источников позволяют оценить рассеяние электромагнитного излучения на неоднородностях плазмы в нижней короне и, соответственно, оценить уровень турбулентности плазмы на высотах формирования потоков солнечного ветра. В целом наши результаты важны прежде всего для изучения космической погоды, физики солнечных вспышек. Словом, данные ССРТ можно использовать для решения самых различных задач физики Солнца.

Если раньше считалось, что ионосферу, магнитосферу возмущают солнечные вспышки, то сейчас ясно, что важнее корональные выбросы — они сминают эти оболочки. И когда спутники попадают в солнечный ветер, с ними могут произойти разные неприятности. Поэтому данные о выбросах важны. Движение коронального выброса мы можем проследить на расстоянии до двух радиусов Солнца.

Но проблема в том, что если мы за дватри дня можем предсказать солнечную вспышку и даже её интенсивность, то за выбросом корональной плазмы очень трудно уследить. Трудно уловить начало, старт. Думаем, если сумеем понять процесс инициации выбросов, то решим самые сложные задачи прогноза космической погоды.

Какой вклад внёс наш инструмент в знания о процессах, происходящих на Солнце? Архив всепогодных наблюдений солнечной активности на ССРТ ведётся с 1986 года. С использованием данных ССРТ получен ряд фундаментальных результатов по физике солнечных вспышек. Построена обобщённая картина процессов, происходящих во время выбросов корональной плазмы, связанных с солнечными вспышками; определены уровни турбулентности плазмы в нижней короне Солнца по рассеянию электромагнитного излучения; разработаны новые методы прогноза возмущающих факторов на орбите Земли.

Рассказал А.Т. Алтынцев и о перспективах. Главное — определено направление развития экспериментальной базы в целях углубления диагностики изучаемых событий — трансформация моноволнового ССРТ в многоволновой радиогелиограф — инструмент нового поколения. Перед учёными стоит задача его создания, разработки методов калибровки и эффективного использования больших объёмов данных. Новые устройства будущего гелиографа — сложные и дорогостоящие. Но они важны для будущего, для решения актуальнейшей задачи прогнозирования космической погоды в новой области деятельности человечества.

Г. Киселева, «НВС»
Фото из архива института

Бесценные мгновения

Фотоальбом «Мгновения истории Академгородка. Первые десятилетия в фотографиях Рашида Ахмерова» вышел в Академическом издательстве «ГЕО» накануне Нового года.

В обращении к читателям составители альбома Н.А. Притвиц и О.В. Подойницына написали:

«2012 год отмечался в нашей стране как Год российской истории. В этом же году исполнилось 55 лет Сибирскому отделению Российской академии наук. В 2013 году свое 120-летие празднует город Новосибирск и исполняется 55 лет со дня создания в нём Советского района, в состав которого вошел новосибирский Академгородок.

Эта череда знаменательных дат побудила нас обратиться к истории Академгородка и подготовить к изданию небольшое собрание снимков, сделанных фотолетописцем Сибирского отделения РАН Рашидом Ибрагимовичем Ахмеровым. Запечатлённые им

бесценные кадры первых десятилетий жизни новосибирского Академгородка и составили основу данного фотоальбома. Именно в то время, когда всё только начиналось, сюда съезжались и обосновывались и уже известные учёные из столиц и сибирских городов, и молодёжь, и энтузиасты-строители. Посетить Академгородок — было почти обязательным пунктом программы первых лиц и высоких гостей нашей страны и всего мира. Притягивала удивительная атмосфера творчества и энтузиазма, сопричастности к великому делу. Потому так быстро и был построен Академгородок.

В последующие годы в газетах, журналах, книгах опубликованы тысячи фотоснимков, отражающих научные достижения и всю разноплановую

жизнь Сибирского отделения во всех его научных центрах. Это работы многих авторов, среди них, конечно, и Р.И. Ахмерова. Но мы предлагаем ещё раз вспомнить мгновения самого первого периода, когда, собственно, закладывались основы и главные принципы деятельности Сибирского отделения, высоко оцененные и российским, и международным научным сообществом — сосредоточение на одной территории различных институтов как условие взаимодействия разнообразных наук, инновационная деятельность, подготовка подрастающего поколения к вхождению в науку...»

На снимках:
— 1958 год. Осмотр площадки под Академгородок;
— 1959 год. Приезд Н.С. Хрущёва в строящийся Академгородок.
Фото Р. Ахмерова

